

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO  
10/002144  
12/05/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年12月 8日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-373757

出 願 人  
Applicant(s):

株式会社日立製作所  
キヤノン株式会社

2001年11月16日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3101611

【書類名】 特許願

【整理番号】 J4572

【提出日】 平成12年12月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地  
                        株式会社 日立製作所 計測器グループ内

    【氏名】 水落 真樹

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地  
                        株式会社 日立製作所 計測器グループ内

    【氏名】 福嶋 芳雅

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号  
                        キヤノン株式会社内

    【氏名】 井上 充

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100074631

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高田 幸彦

    【電話番号】 0294-24-4406

【選任した代理人】

【識別番号】 100083389

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹ノ内 勝

【電話番号】 0294-24-4406

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033123

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9302113

【包括委任状番号】 9404060

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 気体排気用試料室及びそれを用いた回路パターン形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料室本体と、該試料室本体内に配置され試料を載置する凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持し前記テーブルを含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルを含めて前記試料室本体の上方を覆う試料室蓋と、前記溝部に連通し前記試料室蓋の下面と前記試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記試料室蓋と前記テーブルと前記試料に照射される荷電粒子線の通路とにより囲まれる領域の圧力を測定することが可能な圧力ゲージを有することを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記試料室蓋に、前記荷電粒子線の通路を開閉する開閉蓋を設けることを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記試料室蓋と前記テーブルと前記荷電粒子線の通路と前記開閉蓋とにより囲まれる領域を排気し、前記圧力ゲージにより測定して、前記領域外の荷電粒子線の通路と同程度の圧力になった後、前記開閉蓋を動作させる手段を有することを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 5】

請求項 1 において、試料搬送時に用いられる試料上下機構を試料テーブルに有することを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 6】

請求項 1 において、前記テーブルの前記溝部より外周側の上面は、前記溝部より内周側の上面より高いことを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 7】

試料を載置する凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持し前記テーブルを含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルの上方を覆う部材と、前記溝部に連通し前記部材の下面と前記試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、前記部材と前記テーブルと前記試料に照射される荷電粒子線の通路とにより囲まれる領域の圧力を測定することが可能な圧力ゲージを有することを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 9】

請求項 8 において、前記部材に、前記試料に照射される荷電粒子線の通路を開閉する開閉蓋を設けることを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記テーブルに設けられた前記凹部と前記溝部との距離は、前記開閉蓋の下面に設けられた荷電粒子線通過用の穴の半径以上であることを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 11】

請求項 9 において、前記圧力ゲージは、前記開閉蓋に設けられることを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 12】

請求項 9 において、前記部材と前記テーブルと前記荷電粒子線の通路と前記開閉蓋とにより囲まれる領域を排気し、前記圧力ゲージにより測定して、前記領域外の荷電粒子線の通路と同程度の圧力になった後、前記開閉蓋を動作させる手段を有することを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 13】

請求項 7 において、試料搬送時に用いられる試料上下機構を試料テーブルに有することを特徴とする気体排気用試料室。

【請求項 14】

請求項 7 において、前記テーブルの前記溝部より外周側の上面に前記気体を排

出するエアパッドを設けることを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 において、前記エアパッドの上面は、前記テーブルの前記溝部と前記エアパッドとの間の上面より低いことを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 において、前記エアパッドの上面は、前記エアパッドより外周側のテーブルの上面より高いことを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 1 7】

請求項 7 または請求項 1 4 において、前記エアパッド上面と前記部材の下面との間で、気体潤滑を行い、前記部材の下面をガイド面をして前記テーブルを摺動させることを特徴とする気体排気用装置。

【請求項 1 8】

荷電粒子線を試料に照射するカラムと、前記試料が配置され、該配置された試料周辺の気体を排気して真空に保つ気体排気用試料室とを有し、前記真空に保たれた状態で、前記配置された試料上面に前記荷電粒子線を照射し、前記試料上面に回路パターンを形成する回路パターン形成装置において、

前記気体排気用試料室は、試料室本体と、該試料室本体内に配置され前記試料を載置する凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持し前記テーブルを含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルを含めて前記試料室本体の上方を覆う試料室蓋と、前記溝部に連通し前記試料室蓋の下面と前記試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを特徴とする回路パターン形成装置。

【請求項 1 9】

荷電粒子線を回路パターンが形成された試料に照射するカラムと、前記試料が配置され、該配置された試料周辺の気体を排気して真空に保つ気体排気用試料室とを有し、前記真空に保たれた状態で、前記配置された試料上面に前記荷電粒子線を照射し、前記回路パターンを検査する回路パターン検査装置において、

前記気体排気用試料室は、試料室本体と、該試料室本体内に配置され前記試料を載置する凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保

持し前記テーブルを含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルを含めて前記試料室本体の上方を覆う試料室蓋と、前記溝部に連通し前記試料室蓋の下面と前記試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを特徴とする回路パターン検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、気体排気を行なって試料周辺を高真空度にする試料室及びそれを用いた回路パターン形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

磁気ヘッドや半導体装置の回路パターン、半導体装置に回路パターンを形成するマスク及びレチクルなどの回路パターン、を形成または検査する装置では、これら試料に荷電粒子線を照射して回路パターンを形成または検査することが行われている。このとき、荷電粒子線、なかでも電子線は、真空中で使用されることが必須である。このため、試料を真空排気された試料室に置いて、回路パターンの形成または検査が行われる。

【0003】

以下、一例として、電子線を用いて試料に回路パターンを描画する電子線描画装置について、説明する。

【0004】

電子線描画装置は、超高真空の環境において電子線を発生し、走査することで半導体基板上、或いはステッパー等の露光装置に用いられるマスクと呼ばれるガラス基板上にLSIパターンを形成する装置である。

【0005】

図12に、従来の電子線描画装置の構成を示す。図12に示すように、カラム1内の電子銃2から発せられた電子線3は、絞り4と成形偏向器5により矩形に成形され、電子レンズ6と偏向器7によって試料8上の任意の位置に結像される。試料8はXYステージ9上に試料ホルダを介して、或いは直接固定されている。

【 0 0 0 6 】

XYステージ9上の試料8の位置は、バーミラー13とレーザ干渉計12の距離を計測することで管理され、得られた情報を偏向器7にフィードフォワードすることで精度の良い回路パターンが形成可能となる。試料室10内は試料室用真空ポンプ17によって高真空雰囲気となっており、電子線3のエネルギー損失を防いでいる。

【 0 0 0 7 】

ここで、試料8の搬送経路について説明する。

【 0 0 0 8 】

試料8は、試料室10と隣接するロードチャンバ14内の搬送装置16によって大気雰囲気である外部からロードチャンバ14内に搬送され、真空ポンプ18により大気状態から真空状態へ予備排気される。試料室10と同程度の真空度になった時にバルブ15を開き、試料8をXYステージ9上に搬送する。描画後は逆の経路となり、ロードチャンバ14内で真空から大気へと雰囲気を戻して、外部へと搬送する。上記一連の動作により、試料室10が真空状態のまま試料の搬送が可能となり、スループットの向上が計られている。

【 0 0 0 9 】

電子線描画装置による回路パターンの描画中では、前述したように電子線のエネルギー損失を防ぐために、電子線の経路を高真空に保つ必要があるが、従来の装置構成では以下のような問題点があった。

(1) 試料室全体を高真空にする必要があり、このため高性能且つ大容量の真空ポンプが不可欠となる。

(2) メンテナンスや故障等により試料室の雰囲気を大気にした後に、再び高真空まで雰囲気を戻すためには数時間以上かかり、装置稼動時間の低下に繋がる。

(3) 試料室内を高真空に保つために、試料室内で使用される部品等是不活性の材料に限られ、特に樹脂や潤滑材は使用できない種類も多い。

(4) 試料室内で、エア等の気体を使用する機構を搭載できない。

【 0 0 1 0 】



上記問題点を解決するために、これまでに電子線の経路周辺、およびステージの一部を真空状態に保つ装置が、特開平 1 - 1 2 8 5 2 5 号公報、特開平 8 - 1 7 7 0 9 号公報、及び特公平 3 - 2 3 6 3 1 号公報等の開示されている。これらの装置は、図 1 3 に示すように、いずれもカラム 1 の下面に真空排気の機能を有するフランジ 6 0 を備え、試料 8 とフランジ 6 0 との隙間を管理して差動排気を行うものである。フランジ 6 0 には真空排気用のアパーチャ 6 0 A が形成されており、ステージ 9 周辺との差動排気を可能としている。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 1 - 1 2 8 5 2 5 号公報、特開平 8 - 1 7 7 0 9 号公報、及び特公平 3 - 2 3 6 3 1 号公報等の開示された装置は、ステージ 9 の雰囲気に関わらず電子線の経路を試料 8 まで真空に保つことが可能であるが、試料 8 に局所的な差動排気による圧力差が生ずる。従って、トップテーブル 2 1 において、前記圧力差の領域が試料 8 の移動に伴い変化するため、トップテーブル 2 1 の姿勢変化、及び変形を招く恐れがある。

【 0 0 1 2 】

また、試料全面を描画（露光、検査）する場合、試料 8 の縁は試料保持機構、又はトップテーブル 2 1 とのギャップがあるため、そのギャップから流入する気体の量が増加し、安定した真空度を得ることが難しい。つまり、安定した差動排気の状態を保つためには、試料 8 の外周辺から図 1 3 に示すアパーチャ 6 0 A をはみ出させないことが必要である。その結果、試料 8 の外周辺から中心に向け距離 R の範囲に描画は行なえず、試料外周辺の描画領域が無駄となり、試料 8 の描画領域に対する歩留りが悪くなる。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、安定した気体排気を行なって、試料周辺を一定した高真空度に保つ気体排気用試料室及び試料全域に渡り高精度な描画が可能な回路パターン形成装置を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明における気体排気用試料室の特徴とすると  
ころは、気体排気用試料室を、試料室本体内に配置され試料を載置する凹部と該  
凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持しテーブルを含め  
て前後左右上下方向に移動可能なステージと、テーブルを含めて試料室本体の上  
方を覆う試料室蓋と、溝部に連通し試料室蓋の下面と試料を含むテーブルの上面  
との間の気体を排気する排気用管とで構成することにある。

【 0 0 1 5 】

具体的には本発明は次に掲げる試料室及び装置を提供する。

【 0 0 1 6 】

本発明は、試料室本体と、該試料室本体内に配置され試料を載置する凹部と該  
凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持し前記テーブルを  
含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルを含めて前記試  
料室本体の上方を覆う試料室蓋と、前記溝部に連通し前記試料室蓋の下面と前記  
試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを  
特徴とする気体排気用試料室を提供する。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、前記試料室蓋と前記テーブルと前記試料に照射される荷電粒子線  
の通路とにより囲まれる領域の圧力を測定することが可能な圧力ゲージを有する  
。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、前記試料室蓋に、前記試料に照射される荷電粒子線の通路を開閉  
する開閉蓋を設ける。

【 0 0 1 9 】

好ましくは、前記試料室蓋と前記テーブルと前記荷電粒子線の通路と前記開閉  
蓋とにより囲まれる領域を排気し、前記圧力ゲージにより測定して、前記領域外  
の荷電粒子線の通路と同程度の圧力になった後、前記開閉蓋を動作させる手段を  
有する。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、試料搬送時に用いられる試料上下機構を試料テーブルに有する。

## 【 0 0 2 1 】

好ましくは、前記テーブルの前記溝部より外周側の上面は、前記溝部より内周側の上面より高い。

## 【 0 0 2 2 】

上記構成とすることにより、試料室蓋の下面とテーブル上面との間で差動排気を行うことができ、試料周辺の雰囲気を高真空に保つことが可能となる。また、常に真空排気可能な溝の内側は真空状態となるため、試料の移動に関わらず、試料及びテーブルに作用する圧力差は一定である。これにより、テーブルの姿勢精度及び変形の状態は描画中は一定に保たれる。なお、ここで「差動排気」とは、ある領域を二つ以上の異なる気圧（真空度）の領域に分割する排気方法であることを意味する。

## 【 0 0 2 3 】

また、テーブルを試料室蓋の下面に近づけて、テーブル上の排気用の溝部から真空排気することで、テーブル上面において差動排気が可能となり、試料室内が高真空中にない場合でも、試料までの荷電粒子線の経路が高真空に保つことが可能となる。また、試料搬入出時は上記差動排気ができないため、カラム内の真空度維持を目的として、荷電粒子線の経路となる穴部を塞ぐ開閉蓋を有している。

## 【 0 0 2 4 】

また、本発明は、試料を載置する凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持し前記テーブルを含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルの上方を覆う部材と、前記溝部に連通し前記部材の下面と前記試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを特徴とする気体排気用装置を提供する。

## 【 0 0 2 5 】

好ましくは、前記部材と前記テーブルと前記試料に照射される荷電粒子線の通路とにより囲まれる領域の圧力を測定することが可能な圧力ゲージを有する。

## 【 0 0 2 6 】

好ましくは、前記部材に、前記試料に照射される荷電粒子線の通路を開閉する開閉蓋を設ける。

【 0 0 2 7 】

好ましくは、前記テーブルに設けられた前記凹部と前記溝部との距離は、前記開閉蓋の下面に設けられた荷電粒子線通過用の穴の半径以上である。

【 0 0 2 8 】

好ましくは、前記圧力ゲージは、前記開閉蓋に設けられる。

【 0 0 2 9 】

好ましくは、前記部材と前記テーブルと前記荷電粒子線の通路と前記開閉蓋とにより囲まれる領域を排気し、前記圧力ゲージにより測定して、前記領域外の荷電粒子線の通路と同程度の圧力になった後、前記開閉蓋を動作させる手段を有する。

【 0 0 3 0 】

好ましくは、試料搬送時に用いられる試料上下機構を試料テーブルに有する。

【 0 0 3 1 】

好ましくは、前記テーブルの前記溝部より外周側の上面に前記気体を排出するエアパッドを設ける。

【 0 0 3 2 】

好ましくは、前記エアパッドの上面は、前記テーブルの前記溝部と前記エアパッドとの間の上面より低い。

【 0 0 3 3 】

好ましくは、前記エアパッドより外周側のテーブルの上面より高い。

【 0 0 3 4 】

好ましくは、前記エアパッド上面と前記部材の下面との間で、気体潤滑を行い、前記部材の下面をガイド面をして前記テーブルを摺動させる。

【 0 0 3 5 】

また、本発明は、荷電粒子線を試料に照射するカラムと、前記試料が配置され、該配置された試料周辺の気体を排気して真空に保つ気体排気用試料室とを有し、前記真空に保たれた状態で、前記配置された試料上面に前記荷電粒子線を照射し、前記試料上面に回路パターンを形成する回路パターン形成装置において、前記気体排気用試料室は、試料室本体と、該試料室本体内に配置され前記試料を載

置する凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持し前記テーブルを含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルを含め前記試料室本体の上方を覆う試料室蓋と、前記溝部に連通し前記試料室蓋の下面と前記試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを特徴とする回路パターン形成装置を提供する。

## 【 0 0 3 6 】

また、本発明は、荷電粒子線を回路パターンが形成された試料に照射するカラムと、前記試料が配置され、該配置された試料周辺の気体を排気して真空に保つ気体排気用試料室とを有し、前記真空に保たれた状態で、前記配置された試料上面に前記荷電粒子線を照射し、前記回路パターンを検査する回路パターン検査装置において、前記気体排気用試料室は、試料室本体と、該試料室本体内に配置され前記試料を載置する凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたテーブルと、該テーブルを保持し前記テーブルを含めて前後左右上下方向に移動可能なステージと、前記テーブルを含め前記試料室本体の上方を覆う試料室蓋と、前記溝部に連通し前記試料室蓋の下面と前記試料を含む前記テーブルの上面との間の気体を排気する排気用管を有することを特徴とする回路パターン検査装置を提供する。

## 【 0 0 3 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態例に係わる気体排気用試料室及びそれを用いた回路パターン形成装置を、電子線描画装置を例にとり、図を用いて説明する。

## 【 0 0 3 8 】

電子線描画装置は、高真空の環境において電子線を発生し走査することで、半導体基板上、或いはステッパー等の露光装置に用いられるマスクと呼ばれるガラス基板上に L S I 回路パターンを形成する回路パターン形成装置である。

## 【 0 0 3 9 】

まず、第 1 の実施の形態例を、図 1 ～図 5 を用いて説明する。

## 【 0 0 4 0 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態例に係る電子線描画装置の構成を示す。図 1 に示すように、カラム 1 は試料室蓋 1 1 に搭載され、試料室 1 0 (ワークチャ

ンバとも呼ぶ) 内には図中の X Y Z 方向に移動可能な試料ステージ (試料移動台又は移動テーブル装置とも称する)、すなわち X Y Z ステージ 2 0 が配置されている。試料室蓋 1 1 にはモータ 4 0 と、摩擦駆動機構 4 1 により駆動され、カラム内の真空度を維持できる開閉蓋 4 2 とが取付けられている。X Y Z ステージ 2 0 は、X Y 方向に移動可能な X Y ステージ 9 上に、Z 方向に移動可能な Z ステージ 2 3 が搭載され、試料 8 を保持するトップテーブル 2 1 が、Z 方向に伸縮可能なアクチュエータ 2 2 によって Z ステージ 2 3 に連結されている。また、トップテーブル 2 1 にはバーミラー 1 3 が取付けられており、レーザ干渉計 1 2 との距離変動をレーザにより計測することで、試料位置の管理が可能となる。

## 【 0 0 4 1 】

このトップテーブル 2 1 について、図 2、図 3 を参照しつつ説明する。図 2 はトップテーブル 2 1 の斜視図を示し、図 3 は図 2 の A - A 断面図を示す。

## 【 0 0 4 2 】

トップテーブル 2 1 上には、試料 8 の厚み程度の深さである試料用凹部 2 1 F と、それを囲むように排気用溝部 2 1 E が形成されており、試料搬送時に用いられるピン Z 機構 2 1 A が各々ホール 2 1 B の下に取付けられている。尚、試料搬送時にはピン 2 1 D がホール 2 1 B を通り、ピン Z 機構 2 1 A に作用し、試料 8 をトップテーブル 2 1 から持上げ、試料搬送を容易にしている。

## 【 0 0 4 3 】

また、差動排気を安定に行うためには、排気される気体の流量を一定に保つ必要がある。図中に示されている試料用凹部 2 1 F と排気用溝部 2 1 E の距離  $\Delta D$  を、試料室蓋 1 1 下面の電子線通過用穴の半径以上にして、試料 8 の縁をカラム中心に X Y 方向に移動した場合でも、電子線通過用穴が排気用溝部 2 1 E の内側になるように設計することで、試料全面に回路パターンを安定に描画することが可能となる。

## 【 0 0 4 4 】

ここで、試料室 1 0 への試料搬入から描画後の搬出までの流れを説明する。X Y Z ステージ 2 0 が所定の位置で搬入された試料 8 をトップテーブル 2 1 に保持し、試料 8 をカラム 1 の直下に移動する。その後、高さ方向の位置および傾きが

検出可能なZセンサ19の検出可能範囲までZステージ23によりトップテーブル21を上方に移動させる。

## 【0045】

次に、試料8の上面と試料室蓋11下面との距離、および試料室蓋11下面に対する試料8の平行度をZセンサ19によって検出して、差動排気可能な距離および平行度になるようアクチュエータ22を伸縮させる。所定の距離（数 $\mu\text{m}$ ～十数 $\mu\text{m}$ ）および平行度（数 $\mu\text{m}$ ～十数 $\mu\text{m}$ ）を保ちつつ、排気用チューブ21Cから真空排気を行い、排気用溝部21Eと、試料室蓋11下面と、開閉蓋42に囲まれた領域を減圧し、試料室蓋11に取付けてある圧力ゲージ50にて、真空度を計測する。

## 【0046】

前記領域がカラム1の真空度まで達した後、開閉蓋42を開けて描画を開始する。描画後、開閉蓋42を閉じてカラム1内をシールドし、トップテーブル21からの排気を停止した後、Zステージ23を駆動して試料を下げ、XYステージ9を移動させて、試料搬送位置にて試料の搬出を行う。

## 【0047】

次に、図4を用いてウエハ周辺の差動排気について説明する。

## 【0048】

トップテーブル21上面と試料室蓋11下面の距離は数 $\mu\text{m}$ から十数 $\mu\text{m}$ と狭く、低真空である試料室内から排気用溝部21Eに流れ込む流量に対してトップテーブル21上面からの排気流量が十分大きい場合、前記排気用溝部21Eと、試料室蓋11下面と、開閉蓋42に囲まれた領域は容積が小さいため、排気開始後から急速に減圧される。

## 【0049】

また、トップテーブル21上面と試料室蓋11下面の距離G1が小さいほど、低真空領域からの流量は小さくなる。従って、より短時間で高真空まで試料8周辺の雰囲気排気したい場合、図5に示すように、トップテーブル21に段差を設けて、排気用溝部21E外部のトップテーブル21上面と試料室蓋11下面の距離G1を、排気用溝部21E内部のトップテーブル21上面と試料室蓋11下

面の距離 G 2 よりも小さくすれば良い。

【 0 0 5 0 】

次に、第 2 の実施の形態例を、図 6 ～ 図 1 1 を用いて説明する。

【 0 0 5 1 】

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態例に係る電子線描画装置の構成を示す。

【 0 0 5 2 】

図 6 に示すように、X Y Z ステージ 2 0 は空気軸受け（エアベアリングとも呼ぶ）によって案内され、第 1 の実施の形態例と同様 X Y Z 方向に移動可能であり、真空を保つ試料室の代わりに、除振機構 3 2 を備えた骨格 3 1 によってカラム 1 が搭載される試料室蓋 1 1 を支持している。

【 0 0 5 3 】

骨格 3 1 と、定盤 3 3 と、試料室蓋 1 1 によって囲まれている領域（第 1 の実施の形態例では試料室内に当る領域）は大気状態であり、試料の搬送は前記ロードチャンバのような予備排気の設備を必要としない。更に、空気軸受けを使用することで、潤滑油のような潤滑材が必要なくなり、カラム内、或いは試料周辺部品等の汚染を大幅に低減できる。

【 0 0 5 4 】

ここで、図 7 ～ 図 9 を参照しつつ、第 2 の実施の形態例のトップテーブル 2 1 の構成と差動排気とについて説明する。図 7 は第 2 の実施の形態例のトップテーブル 2 1 の斜視図を示し、図 8 は図 7 の B - B 断面図を示す。また、図 9 は差動排気的作用を示す図である。

【 0 0 5 5 】

トップテーブル 2 1 は、第 1 の実施の形態例で説明した機構に加え、セラミック等の多孔質な材質により気体を通すことが可能なエアパッド 2 1 I、および圧縮気体を給気可能な給気用チューブ 2 1 J を備えている。本構成は、給気用チューブ 2 1 J から送られる気体をエアパッド 2 1 I 上面から吹き出すことで、試料室蓋 1 1 の下面に対してトップテーブル 2 1 が気体潤滑（エアベアリング）が可能となる。

【 0 0 5 6 】



第 1 の実施の形態例で説明したトップテーブル 2 1 の構成では、トップテーブル 2 1 周辺の雰囲気が大気で、試料 8 周辺の雰囲気が高真空の場合、トップテーブル 2 1 の下面には前記差圧によって生ずる大きな圧力が作用し、トップテーブル 2 1 が試料室蓋 1 1 の下面に接触する恐れがある。

【 0 0 5 7 】

第 2 の実施の形態例によれば、エアパッド 2 1 I からの給気圧によってトップテーブル 2 1 と試料室蓋 1 1 下面との距離 G 3 が一定に保たれ、上記のような接触が回避可能となる。

【 0 0 5 8 】

さらに、試料室蓋 1 1 下面の面精度を管理することで、試料室蓋 1 1 下面に習ってトップテーブル 2 1 は移動するため、高さ方向に対しての変動量が低減できる。

【 0 0 5 9 】

また、図 1 0 は、排気用溝部 2 1 E に流入するエアパッド 2 1 I からの空気流量を減少させるために、エアパッド 2 1 I の上面とトップテーブル 2 1 の外周側上面とに段差  $\Delta Z$  を設けた例である。本構成によれば、試料室蓋 1 1 下面とエアパッド 2 1 I との距離 G 3 を、試料室蓋 1 1 下面とトップテーブル 2 1 上面との距離 G 1 よりも大きくすることで、エアパッド 2 1 I から給気される空気はトップテーブル 2 1 の外部に流れやすくなり、試料周辺の雰囲気をより高真空に保つことができる。

【 0 0 6 0 】

更に図 1 1 に示すように、排気用溝部を 2 段、或いは複数段設けることによって、試料周辺をより速く高真空度まで排気することが可能である。

【 0 0 6 1 】

以上、電子線描画装置を例にとり、回路パターン形成装置を説明したが、本発明の回路パターン形成装置は、回路パターンがすでに形成された試料に対しては、回路パターンを検査する回路パターン検査装置として使うこともできる。

【 0 0 6 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、安定した気体排気を行なって、試料周辺を一定した高真空度に保つことができるので、常時安定した真空度が得られる気体排気用試料室を提供することができる。

【 0 0 6 3 】

また、この気体排気用試料室を用いることにより、電子線の経路を高真空に保ちつつ、トップテーブルの姿勢精度を劣化させることなく、試料室の雰囲気を低真空度或いは大気の状態です料の全面描画（露光、検査）が可能な回路パターン形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態例に係る電子線描画装置の構成図である。

【図 2】

図 1 の電子線描画装置のトップテーブルの斜視図である。

【図 3】

図 2 のトップテーブルの A - A 断面図である。

【図 4】

図 3 のトップテーブルの C 部の詳細図で、ウェハ周辺の差動排気的作用を示す図である。

【図 5】

図 4 の差動排気的作用の他の例を示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態例に係る電子線描画装置の構成図である。

【図 7】

図 6 の電子線描画装置のトップテーブルの斜視図である。

【図 8】

図 7 のトップテーブルの B - B 断面図である。

【図 9】

図 7 のトップテーブルのウェハ周辺の差動排気的作用を示す図である。

【図 1 0】

図 9 のトップテーブルの D 部の詳細図で、ウエハ周辺の差動排気の作用を示す図である。

【図 1 1】

図 1 0 の差動排気の作用の他の例を示す図である。

【図 1 2】

従来の電子線描画装置の構成図である。

【図 1 3】

従来の電子線描画装置のフランジ部の拡大図である。

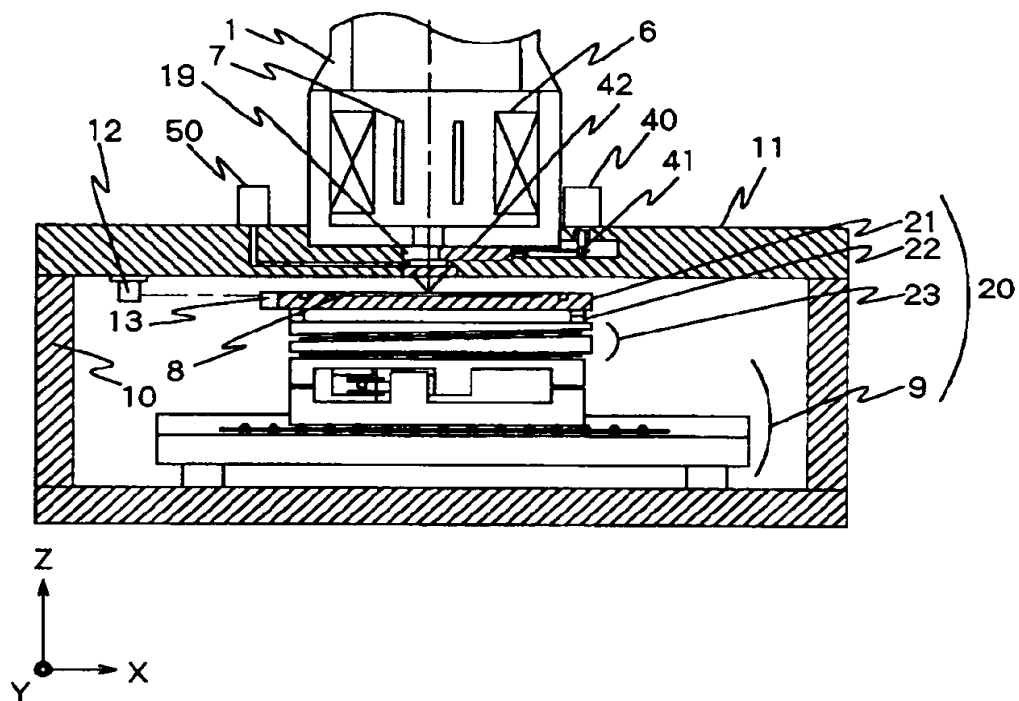
【符号の説明】

1 … カラム、2 … 電子銃、3 … 電子線（電子ビーム）、4 … 絞り、5 … 成形偏向器、6 … 電子レンズ、7 … 偏向器、8 … 試料、9 … X Y ステージ、1 0 … 試料室（ワークチャンバ）、1 1 … 試料室蓋、1 2 … レーザ干渉計、1 3 … バーミラー、1 4 … ロードチャンバ、1 5 … バルブ、1 6 … 搬送装置、1 7 … 試料室用真空ポンプ、1 8 … ロードチャンバ用真空ポンプ、1 9 … Z センサ、2 0 … X Y Z ステージ、2 1 … トップテーブル、2 1 A … ピン Z 機構、2 1 B … ホール、2 1 C … 排気用チューブ、2 1 D … ピン、2 1 E … 排気用溝部、2 1 F … 試料用凹部、2 1 H … ニップル、2 1 I … エアパッド、2 1 J … 給気用チューブ、2 2 … アクチュエータ、2 3 … Z ステージ、3 0 … エアベアリングステージ、3 1 … 骨格、3 2 … 除振機構、3 3 … 定盤、4 0 … モータ、4 1 … 摩擦駆動機構、4 2 … 開閉蓋、5 0 … 圧力ゲージ、6 0 … フランジ、6 0 A … アパーチャ

【書類名】 図面

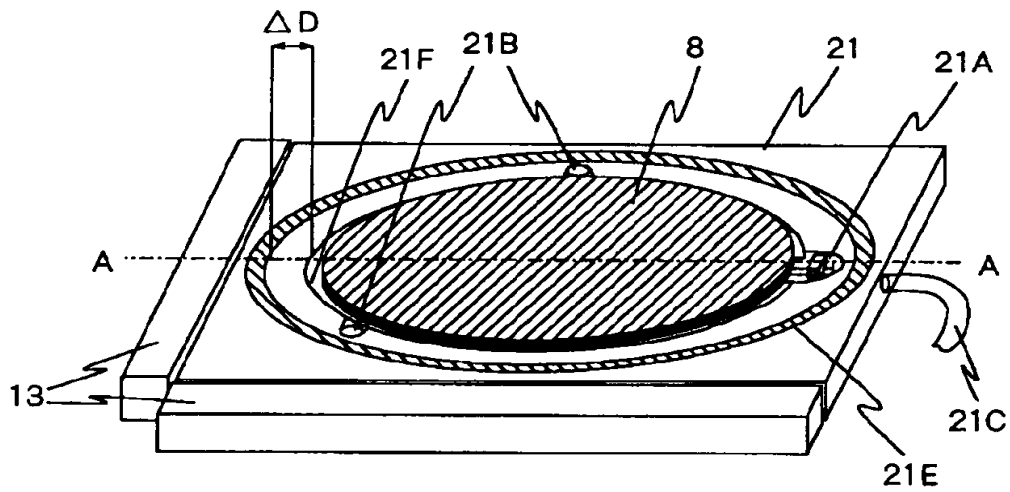
【図 1】

図 1



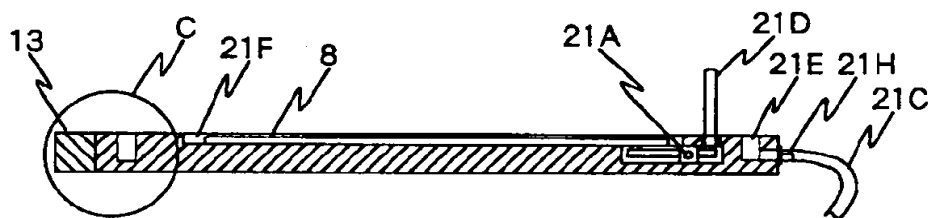
【図 2】

図 2



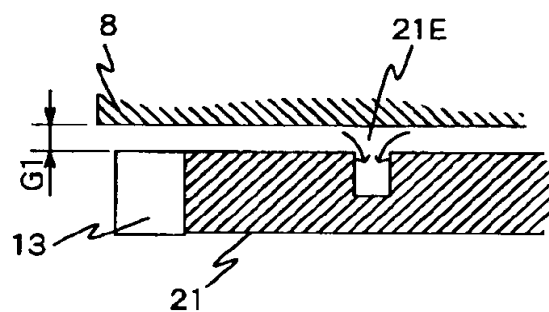
【図 3】

図 3



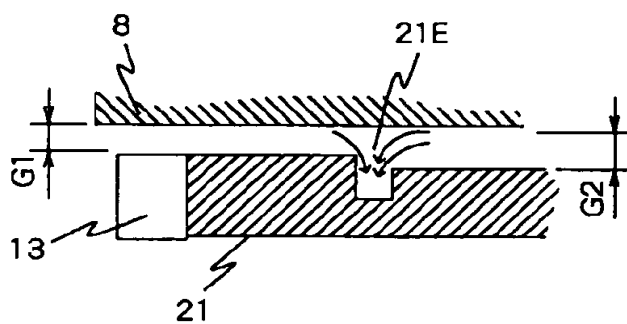
【図 4】

図 4



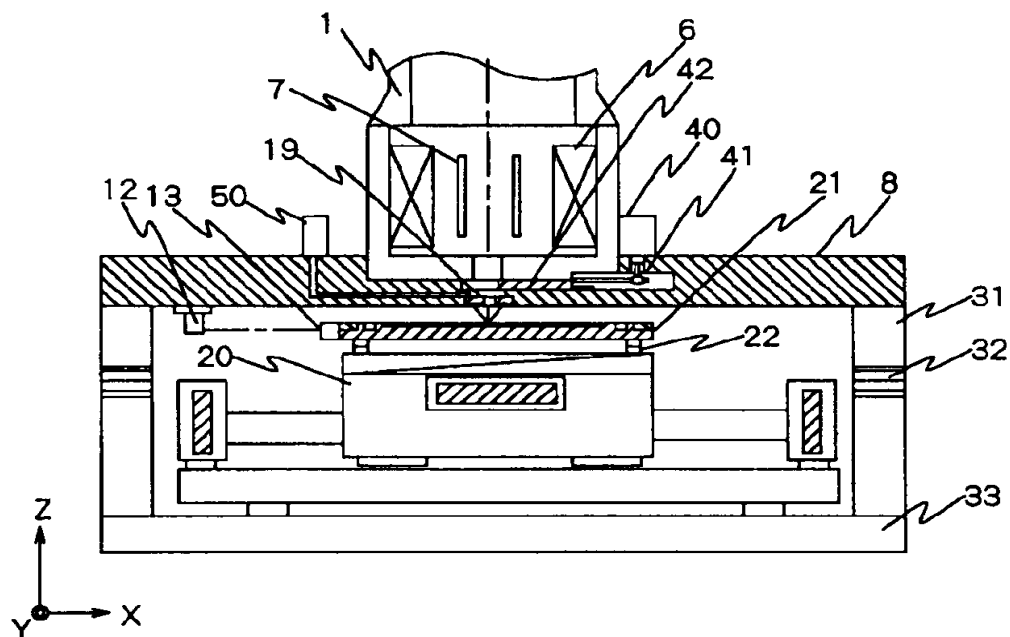
【図 5】

図 5



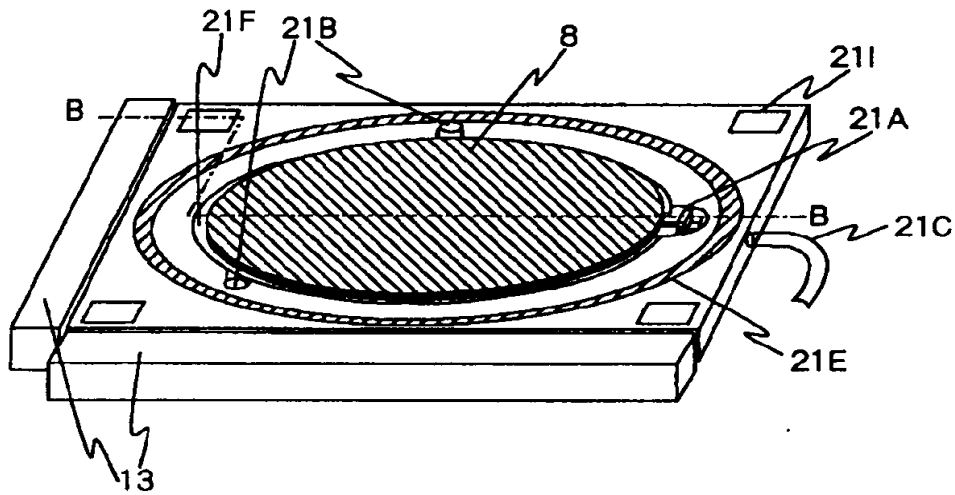
【図 6】

図 6



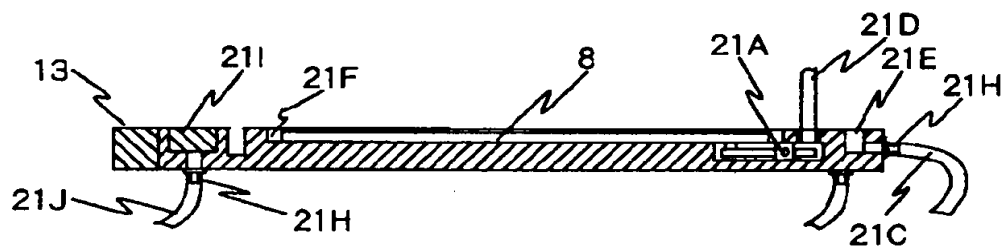
【図 7】

図 7



【図 8】

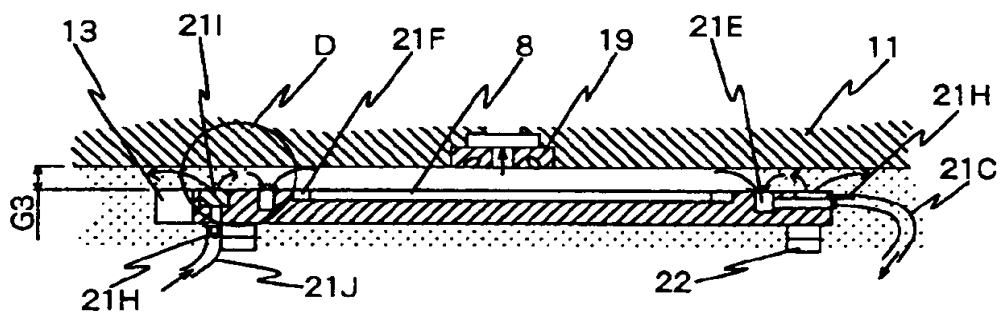
図 8





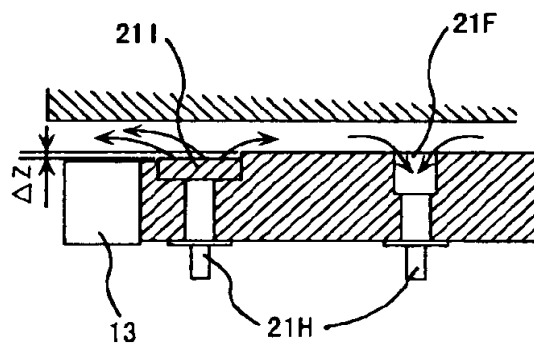
【図 9】

図 9



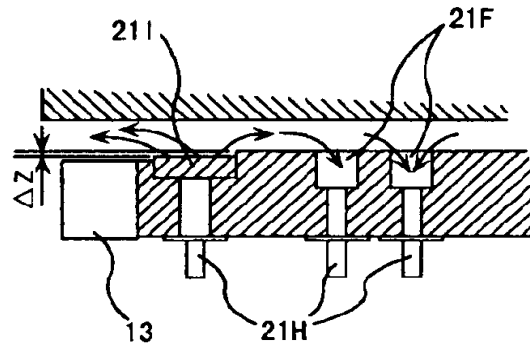
【図 10】

図 10



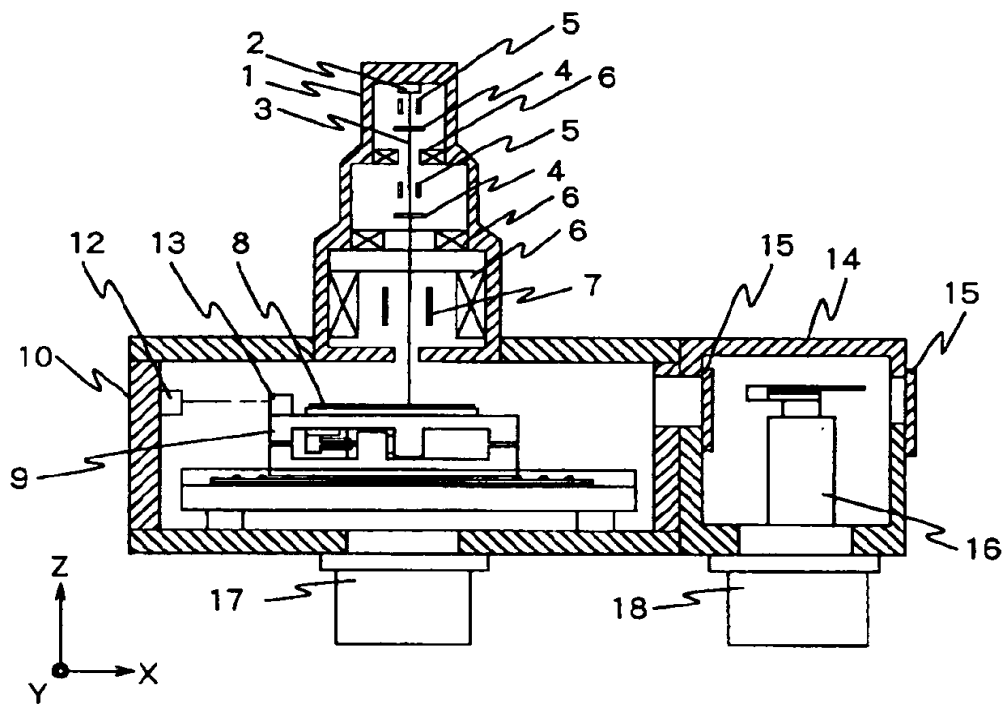
【図 11】

図 11



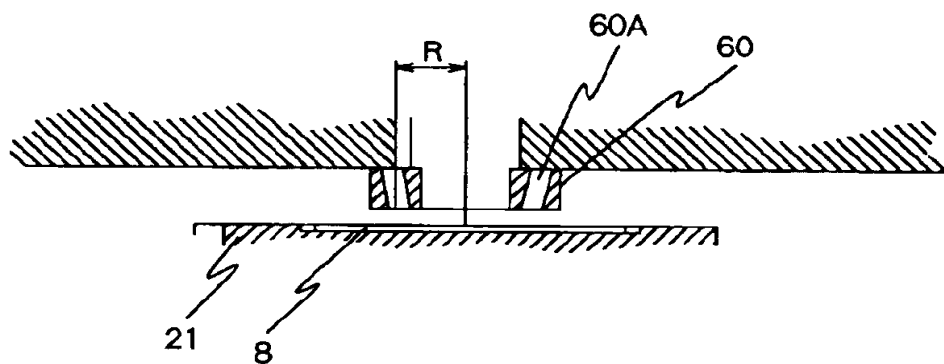
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定した気体排気を行なって、試料周辺を一定した高真空度に保つ  
気体排気用試料室及び試料全域に渡り高精度な描画が可能な回路パターン形成装  
置を提供する。

【解決手段】 気体排気用試料室を、試料室 1 0 内に配置され試料 8 を載置す  
る凹部と該凹部を取り囲む溝部とを設けたトップテーブル 2 1 と、トップテーブ  
ル 2 1 を保持しトップテーブル 2 1 を含めて前後左右上下方向に移動可能なステ  
ージ 2 0 と、トップテーブル 2 1 を含め試料室 1 0 の上方を覆う試料室蓋 1 1 と  
、溝部に連通し試料室蓋 1 1 の下面と試料 8 を含むトップテーブル 2 1 の上面と  
の間の気体を排気する排気用管とで構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号                    [ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年   8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社